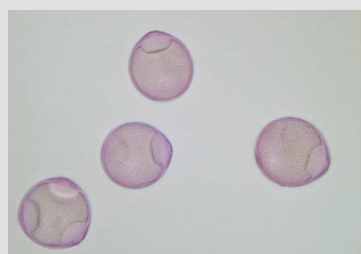
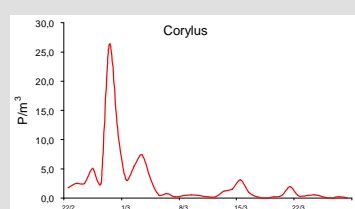


Fondazione Edmund Mach
Research and Innovation Centre - Environment and Natural Resources Area



Studio delle potenzialità di resa in frutti del nocciolo (*Corylus avellana* L.) in relazione alle caratteristiche climatico-ambientali nel continente asiatico (Georgia)

Relazione attività 2009-2010

Giugno 2010

Studio delle potenzialità di resa in frutti del nocciolo (*Corylus avellana* L.) in relazione alle caratteristiche climatico-ambientali nel continente asiatico (Georgia)

IASMA Research and Innovation Centre
Fondazione Edmund Mach
Environment and Natural Resources Area

Elena Gottardini, Fabiana Cristofolini, Antonella Cristofori

Progetto *Corylus* FERRERO

RELAZIONE ATTIVITA' 2009 - 2010

Relazione relativa allo studio realizzato nel 2009 - 2010 nell'ambito della convenzione stipulata il giorno 1 marzo 2010 tra la Fondazione Edmund Mach e Ferrero Trading .

Forma raccomandata di citazione:

Gottardini E., Cristofolini F., Cristofori A., 2010. Studio delle potenzialità di resa in frutti del nocciolo (*Corylus avellana* L.) in relazione alle caratteristiche climatico-ambientali nel continente asiatico (Georgia). *Relazione tecnica dello studio realizzato nel 2009-10 nell'ambito della convenzione stipulata tra la Fondazione Edmund Mach e Ferrero Trading in data 1 marzo 2010*. 16 pp.

Indice

Premessa	
1. Materiali e metodi	4
1.1 Disegno sperimentale	4
1.2 Campionamento aerobiologico	5
2. Risultati	10
2.1 Completezza dei dati	10
2.2 Descrizione dei dati meteo	10
2.3 Descrizione dei dati di concentrazione aeropollinica	12
Discussione e conclusione	16

Premessa

Lo studio intrapreso in collaborazione con Ferrero mira ad approfondire le conoscenze relativamente alla fenologia della fase riproduttiva del nocciolo – corrispondente all’emissione di polline in atmosfera - in piantagioni della Georgia, in relazione alle condizioni meteo-climatiche.

Per le piante ad impollinazione anemofila - quale è il nocciolo - le condizioni meteorologiche giocano infatti un ruolo fondamentale nella dispersione del polline in atmosfera e quindi nella possibilità che la pianta consegua il successo riproduttivo.

Nel presente studio la caratterizzazione dei parametri fenologici relativi alla stagione di fioritura e pollinazione del nocciolo è stata intrapresa adottando un approccio aerobiologico, ovvero utilizzando strumenti e metodi specifici per la cattura e l’analisi del polline aerodisperso; è così possibile valutare:

- tempi di inizio e fine pollinazione, durata della stagione pollinica;
- periodo di picco della dispersione di polline;
- quantitativi totali di polline aerodisperso.

Dati raccolti su periodi di media-lunga durata (3-5 anni) potranno fornire importanti informazioni sul potenziale riproduttivo di questa specie e caratterizzare i principali parametri della pollinazione consentendo di elaborare la curva media di pollinazione.

Il presente studio ha carattere preliminare: poiché le piante coltivate da Ferrero in Georgia sono di recente impianto e non risultano ancora essere in fase riproduttiva, il polline che attualmente si rileva proviene da piante limitrofe, spontanee e non.

1. Materiali e metodi

1.1 Disegno sperimentale

Il lavoro è stato svolto in Georgia nelle piantagioni di *Corylus avellana* (nocciolo) di Chitaskari (Zugdidi, latitudine 42° 31'N longitudine 41° 52'E; altitudine 128 m s.l.m.) nel corso della stagione di fioritura del nocciolo del 2010.

Partendo dalla condizione base definita dalla disponibilità di Ferrero di installare tre campionatori aerobiologici, le parcelle nelle quali installare i suddetti campionatori sono state selezionate in maniera preferenziale sulla base dei seguenti criteri:

- includere l’unica stazione meteorologica presente;

- concomitante realizzazione di rilievi fenologici, al fine di poter successivamente correlare i risultati aerobiologici con le fasi di fioritura rilevate direttamente sulle piante;
- presenza di varietà diverse, sia georgiane che introdotte.

Sono dunque state selezionate le seguenti tre parcelle:

- parcella n. 5, adiacente a quella dove è collocata la stazione meteorologica e coltivata con la varietà *Tonda Gentile delle Langhe*;
- parcella n. 20, coltivata con la varietà *Camponica*;
- parcella n. 60, coltivata con la varietà *Anakliuri* (identificata come *Georgiana B*).

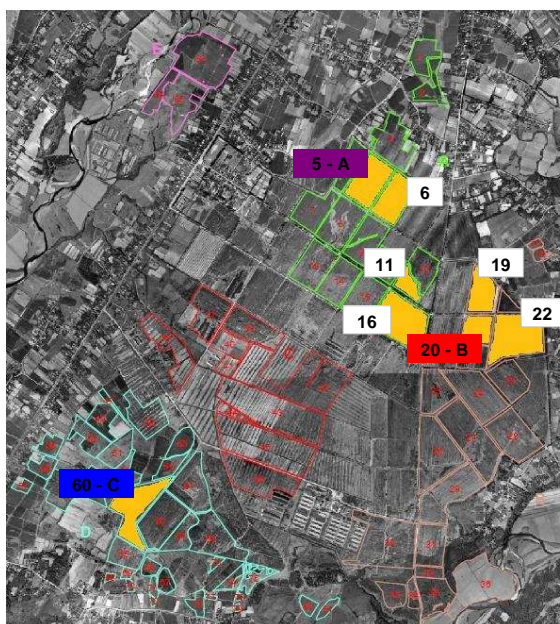


Figura 1. Parcelle coltivate a nocciolo (bordi colorati): evidenziate in giallo quelle interessate da rilievo fenologico; in viola, rosso e blu sono evidenziate le tre parcelle selezionate per lo studio aerobiologico.

1.2 Campionamento aerobiologico

1.2.1 Installazione dei campionatori aerobiologici e campagna di misura

I tre campionatori aerobiologici sono stati installati a febbraio 2010 dal personale di Ferrero. Ogni campionario è stato posizionato al centro delle parcelle individuate (A-5, B-20, C-60), ad un'altezza di 3 m da terra, in modo che la fenditura del campionario si trovi approssimativamente all'altezza massima che raggiungeranno le piante quando saranno completamente sviluppate.

I campionatori aerobiologici sono stati mantenuti in funzione nel periodo dal 22 febbraio al 28 marzo 2010.



Figura 2. Campionatore aerobiologico tipo *Hirst* installato presso le coltivazioni di nocciolo in Georgia (foto Michele Pisetta).

1.2.2 Strumento, principio di campionamento e preparazione della superficie di campionamento

Per la cattura dei pollini presenti in atmosfera sono stati utilizzati campionatori aerobiologici tipo *Hirst*, modello Sporewatch Electronic Spore & Pollen Sampler della ditta Burkard (<http://www.burkardscientific.co.uk/agronomics/sporewatch.htm>). Il principio di cattura delle particelle biologiche aerodisperse su cui si basa questa apparecchiatura è per impatto e volumetrico. L'aria da analizzare viene prelevata da una pompa aspirante e, attraverso una fenditura, viene diretta su una superficie adesiva. La pompa aspirante determina un flusso d'aria costante ($10 \text{ l/min} = 14.4 \text{ m}^3$ in 24 ore). Le particelle presenti nel volume d'aria aspirato impattano sulla superficie di campionamento presente all'interno del campionario e posizionata su un tamburo rotante che si trova al di sotto della fenditura; questo dispositivo ruota con una velocità di $2 \pm 0,02 \text{ mm all'ora}$. La superficie di campionamento consiste in un film di poliestere delle dimensioni di $20 \times 345 \text{ mm}$ trattato con un sottile film di fluido al silicone (polydimethylsiloxanes, viscosità 2.500.000 centistokes) che conferisce alla superficie proprietà adesive, permettendo la cattura delle particelle. Il fluido siliconico ad alta viscosità mantiene inalterate le sue proprietà fisiche e chimiche entro un intervallo di temperatura compresa fra -20 e $+125 \text{ }^\circ\text{C}$. Per il presente

lavoro sono stati utilizzati i nastri pretrattati Silkostrip (Lanzoni) (<http://www.lanzoni.it/vpps.html>). I nastri di campionamento hanno durata settimanale e sono stati sostituiti dal personale locale e quindi, al termine della campagna di monitoraggio, consegnati a FEM per l'analisi.

1.2.3 Preparazione e analisi dei campioni aerobiologici

Allestimento dei preparati microscopici

Ogni nastro campionato viene posizionato sull'apposita taglierina e suddiviso in porzioni della lunghezza di 48 mm, corrispondenti ciascuno ad una giornata di campionamento.

Ogni segmento viene fissato ad un vetrino porta-oggetto con alcune gocce di gelatina incolore sciolta a bagnomaria e quindi colorato con gelatina con fucsina e coperto con vetrino copri-oggetto.

Analisi dei campioni al microscopio ottico

Ogni vetrino è stato osservato al microscopio ottico per il riconoscimento e la conta dei granuli pollinici. L'osservazione al microscopio ottico consente l'identificazione dei granuli pollinici del nocciolo a livello di genere (*Corylus* sp.).

Le caratteristiche morfologiche principali che si considerano per il riconoscimento dei granuli pollinici sono le dimensioni (asse polare, asse equatoriale), il numero, tipo e posizione delle aperture, le caratteristiche dell'esina (strato esterno della parete del polline). Il granulo pollinico di *Corylus* è classificato come *trizonoporato* poiché presenta tre aperture a forma di poro poste sulla circonferenza equatoriale; la superficie è di tipo *scabrato*. Le sue dimensioni sono circa 24µm (asse polare) – 30µm (asse equatoriale) (Figura 3).

L'identificazione dei pollini di nocciolo è stata effettuata riferendosi a materiale iconografico (<http://pollini.iasma.it/polimage>) e utilizzando testi specialistici (Bucher et al. 2004; Faegri & Iversen 1989; Nilsson & Praglowski 1992).

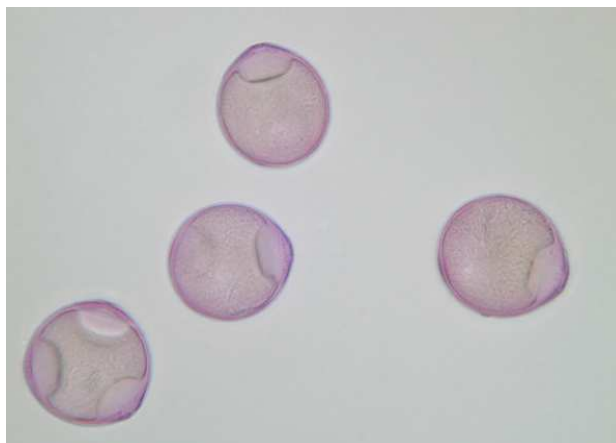


Figura 3. Granuli pollinici di nocciolo al microscopio ottico (foto Edith Bucher).

Strategia di lettura dei preparati microscopici

Complessivamente sono stati allestiti 105 vetrini, corrispondenti ciascuno a 24 ore di campionamento; essi presentano una superficie di deposito di polline delle dimensioni di 48 x 14 mm. L'analisi dei vetrini solitamente non viene effettuata su tutta la superficie ma su una sua porzione, seguendo la modalità di lettura per strisciata continua; ciò significa che una percentuale prestabilita di vetrino viene osservata attraverso N scansioni orizzontali, ciascuna delle quali ha forma rettangolare delle dimensioni di "diametro di campo" X 48 mm.

Per l'analisi dei vetrini di nocciolo è stato stabilito a priori di effettuare le letture su N=5 strisciate continue orizzontali utilizzando l'ingrandimento 200 X a cui corrisponde un diametro di campo di 1,00 mm; in tal modo la superficie letta su ciascun vetrino è stata: $1 \times 48 \times 5 = 240 \text{ mm}^2$, corrispondente al 35.7% di quella totale. Le 5 strisciate sono state selezionate casualmente per ogni vetrino utilizzando tabelle di numeri *random*; ogni gruppo di 5 coordinate di lettura è stato attribuito casualmente ad ogni vetrino.

Conversione dei dati di lettura in valori di concentrazione

I dati finali vengono espressi come concentrazione media giornaliera di granuli pollinici $[P/m^3/\text{giorno}]$. A questo fine i valori di conta pollinica, relativi alla superficie esplorata, devono essere moltiplicati per un fattore di conversione.

Dati necessari per il calcolo:

- diametro del campo di visione al microscopio espresso in mm: 1.0 mm;
- numero di linee orizzontali di lettura: 5
- volume d'aria campionata: 14.4 m^3 .

- n. pollini letti sulle 5 strisciate.

Calcolo del fattore di conversione:

- area di campionamento: $14 \times 48 \text{ mm} = 672 \text{ mm}^2$

- area esaminata: $48 \times 1 \times 5 = 240 \text{ mm}^2$

- area di campionamento /area esaminata: 2.8

- **fattore di conversione:** $2.8/14.4 = 0.19$

2. Risultati

2.1 Completezza dei dati

Dalla lettura dei campioni aerobiologici ottenuti nelle tre parcelle emergono diverse situazioni non sempre facilmente interpretabili. Diversi preparati microscopici, soprattutto relativi alle parcelle B e C, presentano ampie zone con scarso o del tutto assente deposito pollinico. Le possibili cause sono da attribuire ad eventi piovosi intensi – che provocano il dilavamento dell'atmosfera con conseguente abbattimento al suolo dei granuli pollinici – o al mancato funzionamento degli strumenti per la cattura del polline.

Confrontando l'andamento delle concentrazioni polliniche con le precipitazioni (Figura 5), si notano episodi di scarsa presenza di polline non sempre in corrispondenza di eventi piovosi; in tali casi possiamo supporre che la causa sia da attribuire alla mancata aspirazione dell'aria da parte dei campionatori.

In maniera approssimativa si stima che i dati rilevati nelle parcelle A, B e C rappresentino rispettivamente l'80, 60 e 20% del totale.

2.2 Descrizione dei dati meteo

In Tabella 1 si riportano i valori medi giornalieri e il valore medio del periodo 22 febbraio – 28 marzo 2010 di temperatura massima, temperatura minima, umidità relativa e precipitazioni (per quest'ultimo parametro il valore relativo al periodo complessivo si riferisce alla pioggia totale) rilevati dalla stazione meteorologica di Chitaskari.

Le temperature medie del periodo sono state di 9-10°C e non si sono registrati evidenti oscillazioni tra i valori massimi e minimi.

Le precipitazioni sono state piuttosto abbondanti con complessivi 257mm durante i 35 giorni considerati; gli eventi piovosi si sono verificati soprattutto nella prima settimana di marzo e attorno alla metà dello stesso mese. Tali precipitazioni determinano il dilavamento dell'atmosfera e quindi l'abbattimento delle concentrazioni aeropolliniche. Questo fenomeno è osservabile nel grafico di Figura 5 dove sono riportati contemporaneamente gli andamenti delle concentrazioni aeropolliniche rilevate nei tre siti di monitoraggio (A, B e C) e le precipitazioni giornaliere.

	T max, °C	T min, °C	UR, %	Pioggia, mm
22/2/10	9,3	8,9	93,8	34,8
23/2/10	6,6	5,9	87,5	5,6
24/2/10	7,6	6,3	71,6	0,0
25/2/10	10,5	9,1	59,4	0,0
26/2/10	13,5	12,2	55,3	0,0
27/2/10	11,5	10,2	66,9	0,0
28/2/10	12,6	11,3	63,2	0,0
1/3/10	9,1	8,6	90,4	0,3
2/3/10	10,7	9,3	76,3	0,3
3/3/10	10,6	9,6	82,6	20,0
4/3/10	5,9	5,3	93,7	43,3
5/3/10	9,2	8,1	71,5	7,4
6/3/10	11,5	10,8	87,4	7,4
7/3/10	7,3	6,7	93,0	38,9
8/3/10	6,3	5,5	81,7	0,3
9/3/10	14,8	13,8	72,8	0,5
10/3/10	16,0	14,1	75,7	2,0
11/3/10	12,8	12,0	67,5	0,0
12/3/10	11,0	10,1	83,4	14,1
13/3/10	8,4	8,3	96,5	23,0
14/3/10	9,2	8,4	91,1	12,5
15/3/10	7,7	7,3	96,4	39,4
16/3/10	4,8	4,6	94,8	0,0
17/3/10	7,7	6,9	69,8	0,0
18/3/10	4,3	3,5	81,3	5,1
19/3/10	3,7	2,7	82,8	2,0
20/3/10	5,7	4,3	71,3	0,0
21/3/10	8,4	6,7	70,5	0,3
22/3/10	12,6	10,8	53,6	0,0
23/3/10	11,7	10,4	64,9	0,0
24/3/10	15,0	13,5	56,6	0,0
25/3/10	13,0	11,5	67,7	0,0
26/3/10	10,0	9,0	85,3	0,0
27/3/10	13,2	12,0	61,4	0,0
28/3/10	17,5	16,5	37,6	0,0
Media	10,0	9,0	75,9	257,3

Tabella 1. Valori medi giornalieri e media del periodo 22 febbraio – 28 marzo 2010 di parametri meteorologici rilevati dalla stazione di Chitaskari.

2.3 Descrizione dei dati di concentrazione aeropollinica

I valori di concentrazione aeropollinica giornaliera elaborati a partire dai dati rilevati dai tre campionatori sono riportati in Tabella 2 e rappresentati graficamente in Figura 4.

In Tabella 2 sono riportate anche le concentrazioni medie, i valori di picco ed il totale di pollini rilevati. Si nota una certa variabilità di tali parametri tra i tre siti di misura; anche gli andamenti temporali delle concentrazioni (Figura 4) risultano non molto concordanti. In generale sia le concentrazioni aeropolliniche giornaliere sia i valori totali sono risultati piuttosto bassi.

Varietà	Tonda Gentile delle Langhe	Camponica	Georgiana B
Parcella	5	20	60
Codice campionatore polline	A	B	C
22/2/10	1,75	3,69	0,00
23/2/10	2,53	5,06	0,00
24/2/10	2,53	0,58	0,00
25/2/10	5,06	0,58	0,19
26/2/10	2,53	0,78	0,00
27/2/10	26,25	1,36	0,19
28/2/10	12,06	3,69	1,17
1/3/10	3,31	2,92	4,86
2/3/10	5,44	2,14	0,19
3/3/10	7,39	0,58	0,00
4/3/10	3,31	2,14	0,19
5/3/10	0,58	3,31	0,00
6/3/10	0,78	13,81	0,58
7/3/10	0,19	13,81	0,39
8/3/10	0,39	0,19	0,19
9/3/10	0,58	0,19	0,39
10/3/10	0,39	0,00	0,00
11/3/10	0,19	0,19	0,00
12/3/10	0,19	0,00	0,00
13/3/10	1,17	0,39	0,19
14/3/10	1,56	2,72	0,39
15/3/10	3,11	0,97	0,58
16/3/10	0,97	0,00	0,00
17/3/10	0,19	0,00	0,97
18/3/10	0,00	0,00	0,00
19/3/10	0,19	0,19	0,19
20/3/10	0,39	0,00	0,19
21/3/10	1,94	0,39	0,19
22/3/10	0,39	1,36	0,19
23/3/10	0,39	0,00	0,00
24/3/10	0,58	0,19	0,00
25/3/10	0,19	0,19	0,00
26/3/10	0,00	0,00	0,19
27/3/10	0,19	0,00	0,00
28/3/10	0,00	0,19	0,00
Conc. media, P/m³/giorno	2,5	1,8	0,3
Conc. massima, P/m³/giorno	26,3	13,8	4,9
TOT pollini, P/m³	86,7	61,6	11,5

Tabella 2. Parametri descrittivi delle concentrazioni aeropolliniche rilevate nel periodo 22 febbraio – 28 marzo 2010 nelle tre parcelle

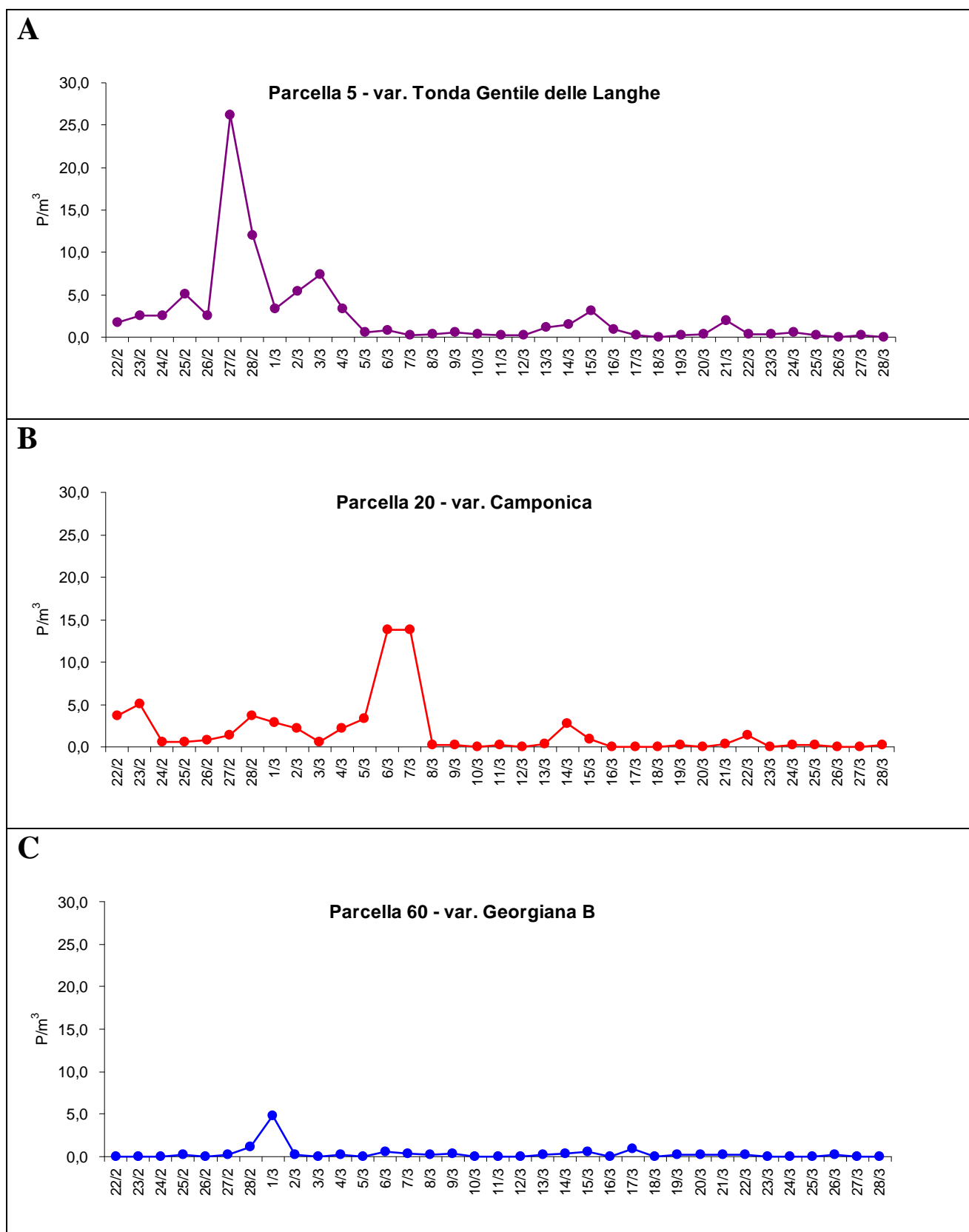


Figura 4. Concentrazioni aeree dei pollini di nocciolo rilevate dal 22.02.2010 al 28.03.2010 nelle tre parcelle selezionate delle piantagioni di Chitaskari.

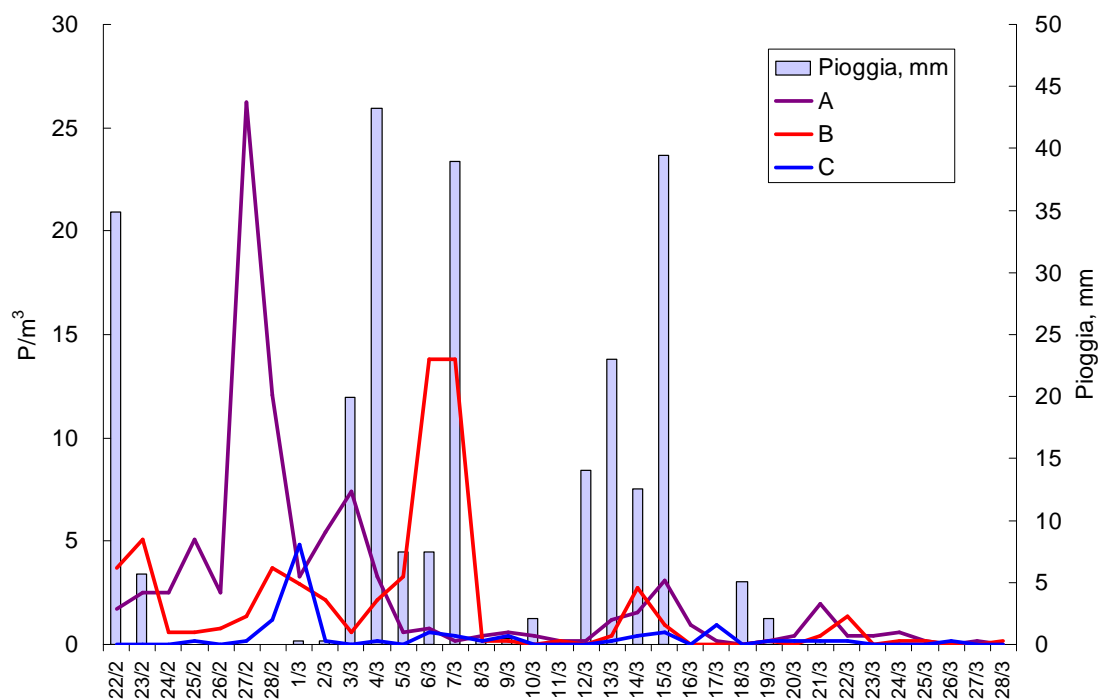


Figura 5. Confronto tra concentrazioni aeree dei pollini di nocciolo rilevate nelle tre parcelle e precipitazioni.

Discussione e conclusione

Il lavoro svolto in questo primo anno è da considerarsi preliminare; la sua realizzazione ha consentito di installare e mettere a punto la strumentazione di campionamento e di ottenere importanti informazioni al fine di ottimizzare la tempistica di realizzazione di successivi rilievi.

Relativamente alla strumentazione, occorre notare che ripetuti malfunzionamenti hanno compromesso la completezza dei dati raccolti creando difficoltà nella fase di elaborazione ed interpretazione. Si consiglia - per quanto possibile - di individuarne le cause e porvi rimedio.

Per quanto riguarda la tempistica, si evidenzia la necessità di anticipare l'inizio del campionamento – possibilmente a dicembre – al fine di rilevare l'intera stagione di pollinazione. Per motivi tecnici quest'anno l'attivazione dei campionatori è stata successiva rispetto a quanto ipotizzato nel progetto. Ampliando la finestra temporale dei campionamenti si potrà comprendere in maniera più esaustiva la durata della fase fenologica di emissione pollinica ed acquisire dati più completi al fine di calcolare l'effettivo carico pollinico aerodisperso.

La tempestiva comunicazione dei dati fenologici consentirebbe inoltre di interpretare in maniera più esaustiva i dati aerobiologici e di collocare in maniera più corretta lo spettro pollinico elaborato in relazione alla fase di fioritura.

Si sottolinea l'importanza di disporre di dati meteorologici al fine di interpretare le variazioni delle concentrazioni aeropolliniche alla luce delle peculiari condizioni meteo-climatiche dell'area di studio.

Poiché le piante coltivate da Ferrero in Georgia sono di recente impianto e non risultano ancora essere in fase riproduttiva, il polline rilevato proviene da piante limitrofe, spontanee e non. Ciò consente di definire i livelli di *background* di polline da nocciolo; tali dati risulteranno utili in futuro per conoscere la componente pollinica estranea che graverà sulle coltivazioni nel momento in cui queste entreranno in fase riproduttiva